

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

US

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1999年 2月12日

出 願 番 号  
Application Number:

平成11年特許願第034726号

出 願 人  
Applicant (s):

日本電気株式会社

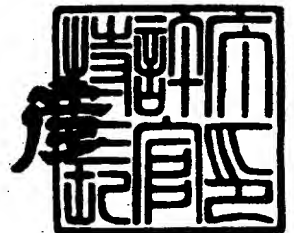
jc678 U.S. PTO  
09/502454  
02/11/00

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

1999年10月 1日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 34803171

【提出日】 平成11年 2月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 25/04

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

    【氏名】 添田 修材

【特許出願人】

    【識別番号】 000004237

    【氏名又は名称】 日本電気株式会社

    【代表者】 金子 尚志

【代理人】

    【識別番号】 100065385

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 山下 穰平

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 010700

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9001713

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 印刷回路板を分離構造とした磁気ディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 磁気ディスク本体とこれを制御する機能回路を装着した印刷回路板とからなる磁気ディスク装置において、

前記磁気ディスク本体に固有のパラメータを保持する回路と耐ノイズ性の低い回路を装着した第 1 の印刷回路板と、耐ノイズ性のある回路と前記磁気ディスク本体の機構部品を制御する回路とを装着した第 2 の印刷回路板とを分離構造とした磁気ディスク装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の磁気ディスク装置において、前記第 2 の印刷回路板には、上位システムとのデータの送受をインタフェースするインタフェース制御回路を分離構造として装着していることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の磁気ディスク装置において、上位システムとのデータの送受をインタフェースするインタフェース制御回路を前記第 2 の印刷回路板から分離した前記上位システムに装着したことを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の磁気ディスク装置において、前記第 2 の印刷回路板上に複数セットの SPM(Spindle Motor)／VCM(Voice Coil Motor)制御回路とコネクタとを有し、複数台の前記磁気ディスク本体と第 1 の印刷回路板とを接続／制御できる分離構造とした磁気ディスク装置。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の磁気ディスク装置において、前記第 1 の印刷回路板上に不揮発性メモリを有し、該不揮発性メモリに前記磁気ディスク本体に固有のパラメータを記憶・制御するパラメータ保持回路を装着したことを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の磁気ディスク装置において、前記磁気ディスク本体とこれと組み合わせた前記第 1 の印刷回路板とに対して、前記第 2 の印刷回路板の形状を任意に設計可能とする分離構造とした磁気ディスク装置。

【請求項 7】 請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の磁気ディスク装置において、前記第 1 の印刷回路板と前記第 2 の印刷回路板の各印刷回路板同士の接続用コネクタにエラストマ・コネクタを採用する分離構造とした磁気ディスク装置。

【請求項 8】 磁気ディスク本体とこれを制御する機能回路を装着した印刷回路板とからなる磁気ディスク装置において、

前記磁気ディスク本体に固有のパラメータを保持するパラメータ保持回路と、前記磁気ディスク本体の磁気ヘッドにデータを書込／読出する耐ノイズ性の低い書込／読出制御回路と、前記書込／読出制御回路からのアナログ信号をデジタル信号に変換するアナログ／デジタル変換回路と、データの第 1 のコネクタとを装着した第 1 の印刷回路板を備え、

前記第 1 のコネクタに接続ケーブルを介して接続される第 2 のコネクタと、前記第 1 の印刷回路板内の各回路を制御する演算処理回路と、前記磁気ディスク本体の SPM(Spindle Motor)／VCM(Voice Coil Motor)を制御する制御回路と、上位システムとのデータの送受をインタフェースするインタフェース制御回路と、前記上位システムと接続するためのコネクタとを装着した第 2 の印刷回路板とを備えたことを特徴とする磁気ディスク装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、磁気ディスク装置に関し、特に印刷回路板の原価低減、磁気ディスク装置の小型化、および印刷回路板形状の多様化に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

従来の磁気ディスク装置では、一般的に一台の磁気ディスク本体（DE: Disk Enclosure）に対しこの磁気ディスク本体を制御する機能回路を装着した一枚の印刷回路板を組み合わせて、その印刷回路板上に磁気ディスク装置を正常に制御するために必要な全ての構成部品を有している。

##### 【0003】

そして、従来の磁気ディスク装置では、システムを構成している磁気ディスク装置の容量を増大させる、或いは当該磁気ディスク装置を交替磁気ディスク装置として保存する目的等で、磁気ディスク装置を換装する場合、DEと印刷回路板が一体となっているために、本来DEのみの交換が目的であるにも関わらず印刷回路板をも交換するのが常套手段とされている。

#### 【0004】

従来の磁気ディスク装置の一例を、ブロック図として図5に示す。磁気ディスク本体(DE)82は主に、記録媒体を回転するスピンドルモータ(SPM)と、データを記録する記録媒体と、磁気ヘッドを駆動しアクチュエータを回転するボイスコイルモータ(VCM)と、磁気ヘッドを運行するキャリッジと、記録媒体を載置するベースと、磁気ヘッドとの記録再生信号を処理する記録再生信号補償回路とから構成され、キャリッジには磁気ヘッドが搭載されている。

#### 【0005】

ここで、印刷回路板81に配置されている読出／書込制御回路83の制御のもとに、記録再生信号補償回路と磁気ヘッドとにより記録媒体に対して磁気信号の読出／書込が行われる。SPM／VCM制御回路88は、SPMを通して記録媒体の回転制御を、またVCMを通して磁気ヘッドの位置決め制御を行う。インタフェース制御回路87はコネクタ89とコネクタ91の間をバスケーブルで接続して上位システム90との通信プロトコルを制御する。また、パラメータ保持回路86は記録媒体の記録方式の種類に応じたパラメータをROM等に記録している回路であり、アナログ／デジタル変換回路84は読出／書込制御回路83の制御用及び磁気ヘッドからの読出アナログ信号をデジタル信号に変換するA／D変換回路である。上述した制御は全て演算処理回路85の制御のもとで成り立っている。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上述したように、従来の磁気ディスク装置では、一台のDEに対し一枚の印刷回路板を組み合わせた構成となっているために、磁気ディスク装置を換装する場合、本来交換する必要のない印刷回路板も一緒に交換する必要があり、磁気ディ

スク装置換装時のコスト増の原因となっていた。可換型媒体では読出／書込デバイスを購入しておけば、以後容量を増大させるには媒体のみを購入すればよく、容量対コスト比においてメリットがあるが、磁気ディスク装置の場合は容量増には無関係の印刷回路板も購入しなければならないという問題があった。

【 0 0 0 7 】

また、全ての回路が実装された印刷回路板と D E とが一对一に組み合わせられるため、磁気ディスク装置の小型化、およびフォームファクタからの脱却を妨げる要因となっていた。

【 0 0 0 8 】

本発明の第一の目的は、従来は一枚の印刷回路板上に磁気ディスク装置を正常に制御するために必要な全ての構成部品を実装していたのを、印刷回路板を機能ブロック毎に複数に分割し、D E に一对一で組み合わせる印刷回路板には、D E 固有のパラメータを保持する回路と耐ノイズ性の低い回路だけを実装することで、磁気ディスク装置の単価を抑えることにある。

【 0 0 0 9 】

本発明の第二の目的は、印刷回路板を分割することで、磁気ディスク装置の小型化、或いはフォームファクタに囚われない磁気ディスク装置形状を実現することにある。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

本発明による磁気ディスク装置は、従来の磁気ディスク装置が一台の D E とその磁気ディスク装置を正常に動作させるのに必要な全ての回路を実装した一枚の印刷回路板とから構成されていたのに対し、印刷回路板上の回路を機能ブロック毎に分割したことを特徴としている。

【 0 0 1 1 】

また、本発明は、磁気ディスク本体とこれを制御する機能回路を装着した印刷回路板とからなる磁気ディスク装置において、前記磁気ディスク本体に固有のパラメータを保持する回路と耐ノイズ性の低い回路を装着した第 1 の印刷回路板と、耐ノイズ性のある回路と前記磁気ディスク本体の機構部品を制御する回路とを

装着した第2の印刷回路板とを分離構造としたことを特徴とする。

【0012】

また、本発明は、磁気ディスク本体とこれを制御する機能回路を装着した印刷回路板とからなる磁気ディスク装置において、前記磁気ディスク本体に固有のパラメータを保持するパラメータ保持回路と、前記磁気ディスク本体の磁気ヘッドにデータを書込／読出する耐ノイズ性の低い書込／読出制御回路と、前記書込／読出制御回路からのアナログ信号をデジタル信号に変換するアナログ／デジタル変換回路と、データの第1のコネクタとを装着した第1の印刷回路板を備え、前記第1のコネクタに接続ケーブルを介して接続される第2のコネクタと、前記第1の印刷回路板内の各回路を制御する演算処理回路と、前記磁気ディスク本体のSPM(Spindle Motor)／VCM(Voice Coil Motor)を制御する制御回路と、上位システムとのデータの送受をインタフェースするインタフェース制御回路と、前記上位システムと接続するためのコネクタとを装着した第2の印刷回路板とを備えたことを特徴とする。

【0013】

また、本発明は、図1を参照して説明すれば、分割された機能ブロックは、DE固有のパラメータを保持する回路と耐ノイズ性の低い回路とでひとつの印刷回路板を構成し(図1の1、図1の7)、それ以外の回路でひとつの印刷回路板を構成している(図1の13)。印刷回路板同士の接続には容易な挿抜を可能とするために、エラストマ・コネクタを採用している(図1の3)。

【0014】

【発明の実施の形態】

本発明による実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。  
本発明の上記および他の目的、特徴および利点を明確にすべく、添付した図面を参照しながら、本発明の実施形態を以下に詳述する。

【0015】

〔第1の実施形態〕

本発明の第1の実施形態としての磁気ディスク装置のブロック図を図1に示して説明する。印刷回路板1は磁気ディスク本体(DE)2に一对一に組み合わせ

れる。

#### 【0016】

そして、印刷回路板 1 は、耐ノイズ性の低い回路であるデータ読込／書込制御回路 6 と、印刷回路板 13 との接続用コネクタ 3 と、磁気ディスク本体 (DE) 2 に固有のパラメータを保持するパラメータ保持回路 4 と、アナログ／デジタル変換回路 5 とから構成される。印刷回路板 13 は、印刷回路板 1 との接続用コネクタ 14 と、上位システムとのインタフェース制御回路 16 と、上位システム 18 との接続用コネクタ 17 と、SPM／VCM 制御回路 18 と、演算処理回路 15 とから構成される。ここで、データ読込／書込制御回路 6 は特に読出用の検出信号は低レベルの高周波信号であるので、磁気ヘッドの近傍に配置して、外部からのノイズの混入を防止している。また、パラメータ保持回路 4 は半導体記憶手段等に磁気ディスク本体に固有のパラメータである記録媒体の枚数、記録媒体の材質・材料、記録媒体の回転数やトラック数、トラックピッチ等に則ったパラメータのデータを保持している。また、インタフェース制御回路 16 は例えば IDE (Integrated Drive Electronics) や、SCSI (Small Computer System Interface) 等があり、上位システムの種類に制限されないインターフェースが好ましい。

#### 【0017】

磁気ディスク本体 (DE) 2 には、主に、媒体を回転するスピンドルモータ (SPM) と、記録する記録媒体と、磁気ヘッドを駆動するアクチュエータを回転するボイスコイルモータ (VCM) と、磁気ヘッドを運行するキャリッジと、記録媒体を載置するベースと、磁気ヘッドとの記録再生信号を処理しフレキシブル基板上に組み込み、載置している記録再生信号補償回路とから構成され、キャリッジには磁気ヘッドが搭載されている。

#### 【0018】

ここで、磁気ディスク本体 (DE) 2 は、印刷回路板 1 に配置した読出／書込制御回路 6 の制御のもとに、記録再生信号補償回路と磁気ヘッドとにより記録媒体に対して磁気信号の読出／書込が行われる。また、印刷回路板 13 の SPM／VCM 制御回路 18 は、SPM を通して記録媒体の回転制御を、また VCM を通



して磁気ヘッドの位置決め制御を行う。インタフェース制御回路 16 はコネクタ 17 と上位システムのコネクタ 20 と間をバスケーブルを介して接続し、上位システム 19 との通信プロトコルを制御する。上位システム 19 は、磁気ディスク媒体に書き込みデータを送出し、また書き込まれたデータを読み出すことで、磁気ディスクの機能を達成する。上述した制御は全て演算処理回路 15 の制御のもとで成り立っている。

## 【0019】

本構成を採用することにより、磁気ディスク装置を換装する場合、印刷回路板 13 はそのまま使用し、DE 2 / 印刷回路板 1 をこれと同構成の DE 8 / 印刷回路板 7 と交換すればよく、明らかに印刷回路板 13 の分だけコスト・メリットがあり、さらに磁気ディスク装置の小型化にも貢献している。

## 【0020】

また、DE 固有のパラメータを保持するパラメータ保持回路 4 に不揮発性メモリを採用し、また印刷回路板 13 との接続用コネクタ 3 にエラストマ・コネクタを採用しているので、DE 2 / 印刷回路板 1 と DE 8 / 印刷回路板 7 との交換を容易に行うことが出来る。さらに上記実施形態から明らかなように、フォームファクタに囚われない印刷回路板形状とし、旧弊からの脱却を計っている。

## 【0021】

また、上記実施形態による磁気ディスク装置は、一枚又は複数枚を組としたハードディスクを組み込んだ磁気ディスク本体を想定して説明したが、フロッピーディスクを装着可能とする磁気ディスク装置であっても適用できる。さらに、記録媒体は主に磁気ディスクであるが、光磁気ディスクであっても適用できる。1枚の光磁気ディスクを装着した光磁気ディスク本体とその耐ノイズ性の低い機能回路を装着した第 1 の印刷回路板とを一体として、また、複数枚の光磁気ディスクを装着した光磁気ディスク本体とその耐ノイズ性の低い機能回路を装着した第 1 の印刷回路板とを一体として、それぞれ共通の演算処理回路等を装着した第 2 の印刷回路板とエラストマ・コネクタによって抜挿することにより、容易に交換し得る。

## 【0022】

## 〔第 2 の実施形態〕

本発明の第 2 の実施形態として、その基本的構成は上記の通りであるが、印刷回路板の分割についてさらに工夫している構成を図 2 に示す。

## 【 0 0 2 3 】

先ず、図 2 のように、印刷回路板 2 3 に第一の SPM/VCM 制御回路 2 4 と第二の SPM/VCM 制御回路 2 5、それに対応した第一のコネクタ 2 6 と第二のコネクタ 2 7 を用意し、さらに磁気ディスクブロック（装置）切換回路 3 1 を追加する。ここで、複数台の磁気ディスクブロック 2 1、2 2 はそれぞれ接続用コネクタ 3 4、3 5 を装備しており、複数台の磁気ディスクブロック 2 1、2 2 に対応して、一つの演算処理回路 2 8 と上位システムとデータの送受を行うインターフェース制御回路 2 9 とで制御できる。

## 【 0 0 2 4 】

第一の SPM/VCM 制御回路 2 4 により磁気ディスク本体とその機能回路を組み込んだ第 1 の印刷回路板とを一体とした磁気ディスクブロック 2 1 の SPM/VCM 制御を、第二の SPM/VCM 制御回路 2 5 により磁気ディスク本体とその機能回路を組み込んだ第 1 の印刷回路板とを一体とした磁気ディスクブロック 2 2 の SPM/VCM 制御を行う。この SPM/VCM 制御回路 2 4、2 5 は同一の回路で同一種類の磁気ディスクブロック 2 1、2 2 を制御することでも、SPM/VCM 制御回路 2 4、2 5 はそれぞれの異なる種類の磁気ディスクブロック 2 1、2 2 を制御することとしてもよい。また、どちらの磁気ディスクブロックが選択されるかは磁気ディスク装置切換回路 3 1 により決定される。これによりひとつの演算処理回路 2 8 にて磁気ディスクブロック 2 1 と磁気ディスクブロック 2 2 を制御することが出来、容量対コスト比において非常に有利となる。

## 【 0 0 2 5 】

ここで、磁気ディスクブロック 2 1、磁気ディスクブロック 2 2 とは図 1 の印刷回路板 1 と DE 2 とを組み合わせたものと同一構成である。本実施形態では、SPM/VCM 制御回路 2 4、2 5 とそれに対応するコネクタ 2 6、2 7 を複数セット実装すれば、当然ひとつの演算処理回路 2 8 で制御できる磁気ディスクブロック 2 1、2 2 も複数台可能となる。

【0026】

## [第3の実施形態]

次に、本発明による第3の実施形態について、図3を参照して説明する。従来の磁気ディスク装置では、磁気ディスク装置とその上位システムとのインタフェースに関して一台の磁気ディスク装置で互換性を取ることが出来ず、インタフェースが異なる場合には、そのインタフェース毎に磁気ディスク本体（DE）と印刷回路板を用意する必要がある。

【0027】

図3に示すように、本磁気ディスク装置の印刷回路板を、図1の印刷回路板1と同構成の印刷回路板41と、上位システム60、62とのインタフェース制御回路53からなる印刷回路板52と、SPM/VCM制御回路40と演算処理回路49とからなる印刷回路板47とに三分割する。

【0028】

上位システム60に磁気ディスク装置を接続する場合、印刷回路板52上のインタフェース制御回路53により通信プロトコルを制御し、上位システム62に磁気ディスク装置を接続する場合には、印刷回路板56上のインタフェース制御回路57にて通信プロトコルを制御する。

【0029】

これにより上位システム60とは異なるインタフェースを有する上位システム62にこの磁気ディスク装置を接続するには、上位システム62とのインタフェース制御回路57からなる印刷回路板56を用意すれば、印刷回路板47、印刷回路板41、DE42は交換する必要がなくなる。

【0030】

## [第4の実施形態]

次に、本発明による第4の実施形態について、図4を参照して説明する。図4に、インタフェース制御回路79の部分を上位システムが取り込んだ構成を示す。印刷回路板41は図1の印刷回路板1と、DE42は図1のDE2と同一構成である。印刷回路板41内の読出／書込制御回路の制御のもとに、印刷回路板41内の記録再生信号補償回路と磁気ディスク本体内の磁気ヘッドとにより、磁気

ディスク本体内の記録媒体に対して磁気信号の読出／書込が行われる。

【 0 0 3 1 】

また、SPM／VCM制御回路 6 5 は、SPMを通して記録媒体の回転制御を、またVCMを通して磁気ヘッドの位置決め制御を行う。インタフェース制御回路 7 9 は上位システム 7 8 に取り込まれ、磁気ディスク装置との通信プロトコルを制御する。上述した制御は全て演算処理回路 6 4 の制御のもとで成り立っている。インタフェース回路部分を上位システム 7 8 が取り込む構成を採ることにより、部品点数の削減によるコスト低減、或いは磁気ディスク装置の小型化を計ることが出来る。

【 0 0 3 2 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、磁気ディスク装置の印刷回路板を機能ブロック毎に分割するという基本構成に基づき、磁気ディスク装置の原価を低減し、かつ磁気ディスク装置の小型化、或いはフォームファクタに囚われない磁気ディスク装置形状を実現することができる。

【 0 0 3 3 】

また、インタフェース回路を分離することにより、上位インタフェースの変更が容易に出来、さらにDE固有のパラメータ保持回路に不揮発性メモリを、分割された印刷回路板同士の接続用コネクタにエラストマ・コネクタを採用することにより、磁気ディスク装置の換装を容易に行うことが出来るようになる。

【 0 0 3 4 】

なお、本発明は上記各実施形態に限定されず、本発明の技術思想の範囲内において、各実施形態は適宜変更され得ることは明らかである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態のブロック図である。

【図 2】

本発明の他の実施の形態のブロック図である。

【図 3】

本発明の他の実施の形態のブロック図である。

【図 4】

本発明の他の実施の形態のブロック図である。

【図 5】

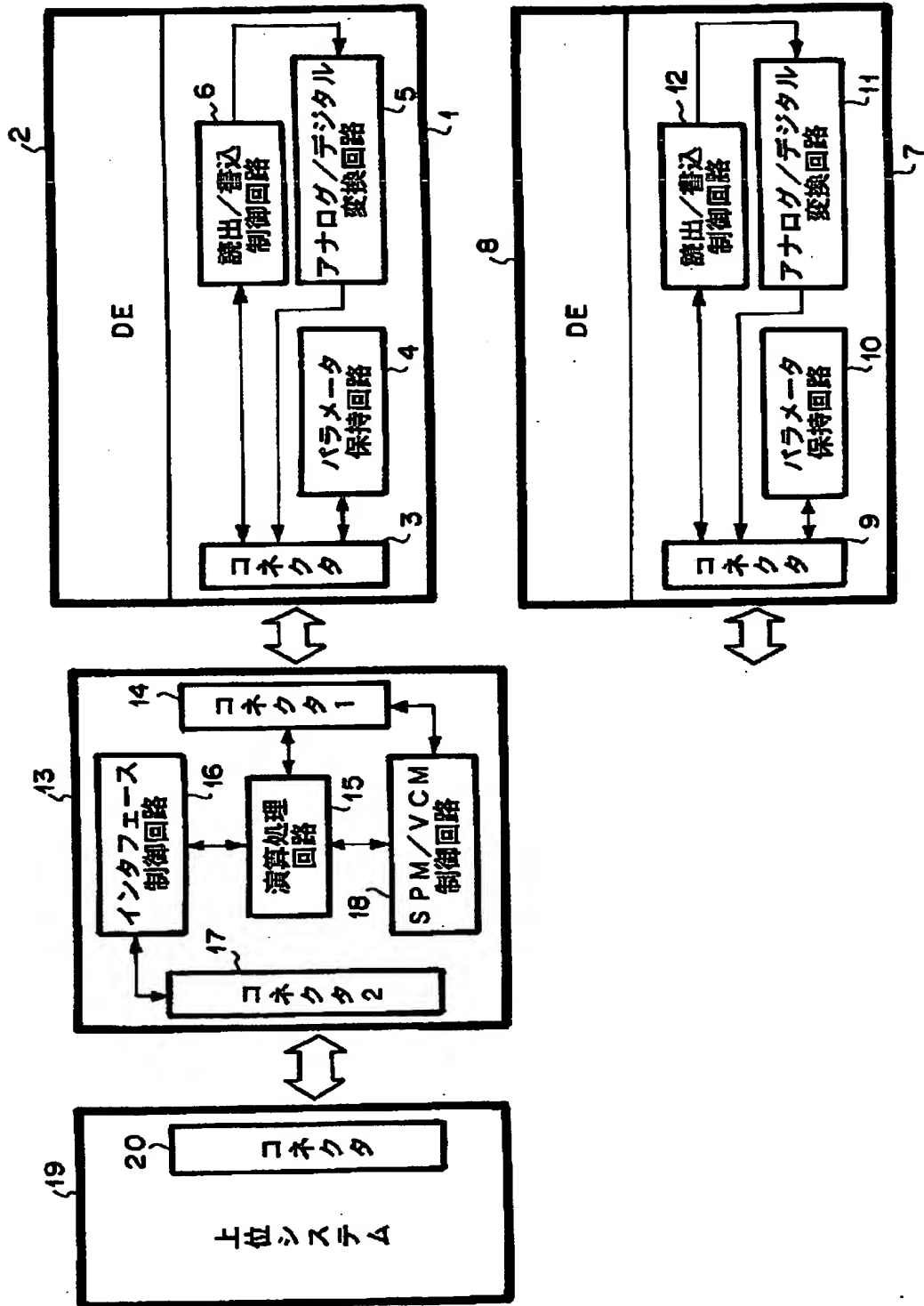
従来の磁気ディスク装置の一例としてのブロック図である。

【符号の説明】

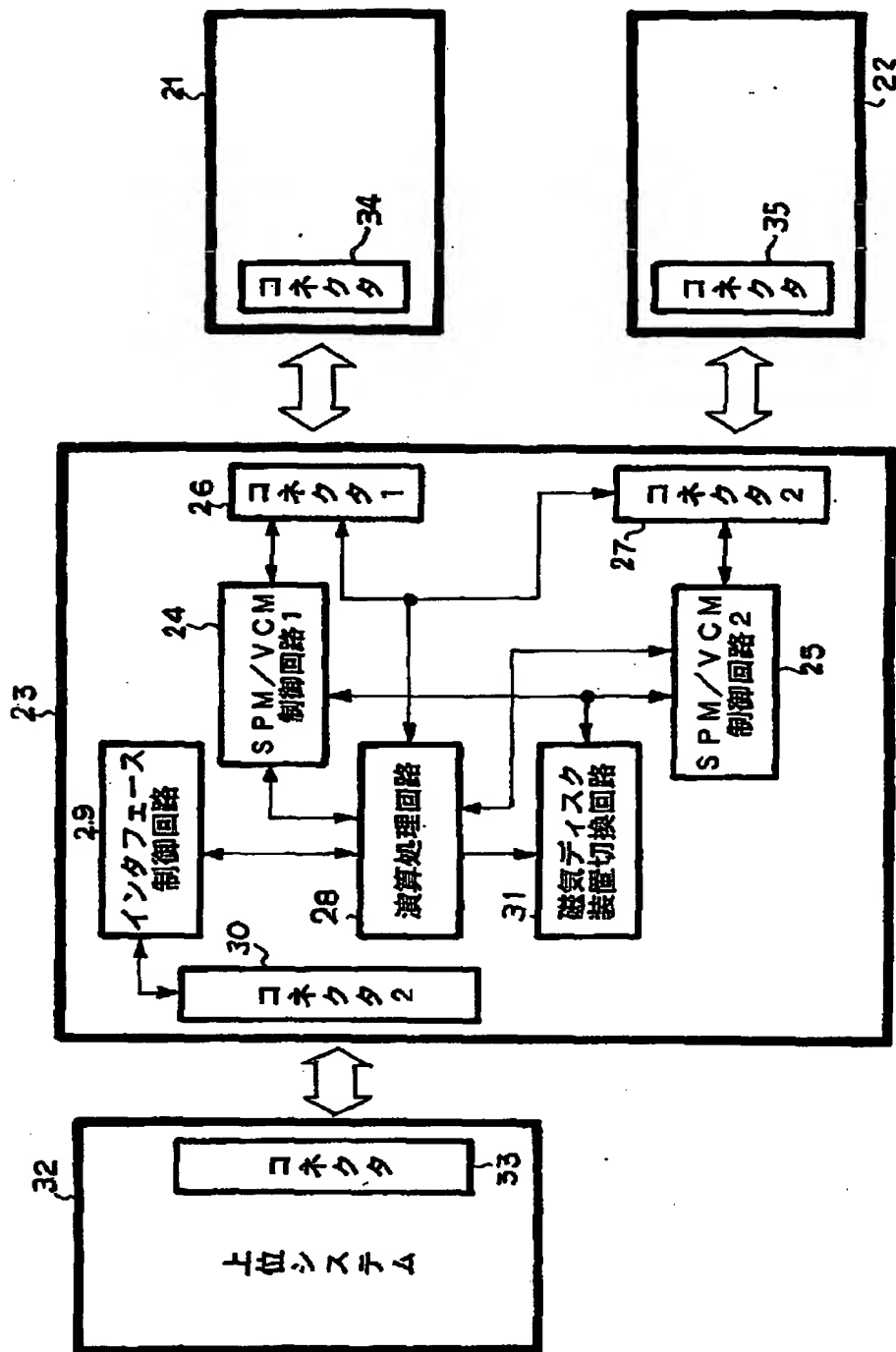
- 1, 7 DE と対に組み合わされる磁気ディスク装置制御用印刷回路板
- 2, 8, 42, 82 磁気ディスク本体 (DE)
- 3, 9, 14, 34, 35 エラストマ・コネクタ
- 4, 10 パラメータ保持回路 (不揮発性メモリ)
- 5, 11 アナログ／デジタル変換回路
- 6, 12 読出／書込制御回路
- 13 DE から分離された磁気ディスク装置制御用印刷回路板
- 15, 28, 49, 85 演算処理回路
- 16, 29, 53, 57, 79, 87 インターフェース制御回路
- 17, 20, 30, 33, 48, 50 コネクタ
- 18, 24, 25, 40 スピンドルモータ (SPM) / ボイスコイルモータ (VCM) 制御回路
- 19, 32, 60, 62 上位システム
- 21, 22 磁気ディスク本体とこれを組み合わせる印刷回路板
- 23 複数の磁気ディスク装置を制御可能な印刷回路板
- 31 磁気ディスク装置切換回路
- 81 印刷回路板

【書類名】 図面

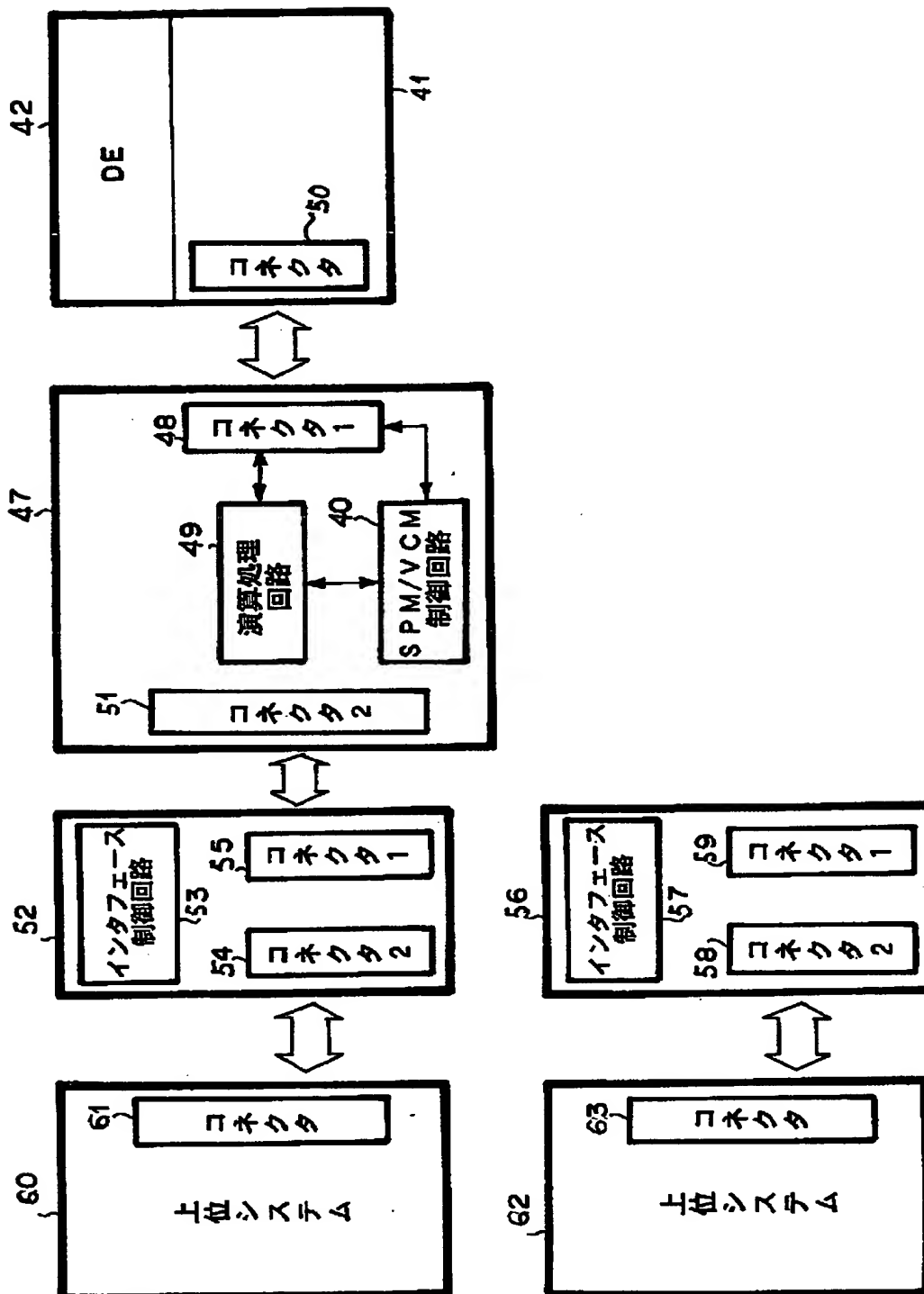
【図 1】



【図 2】

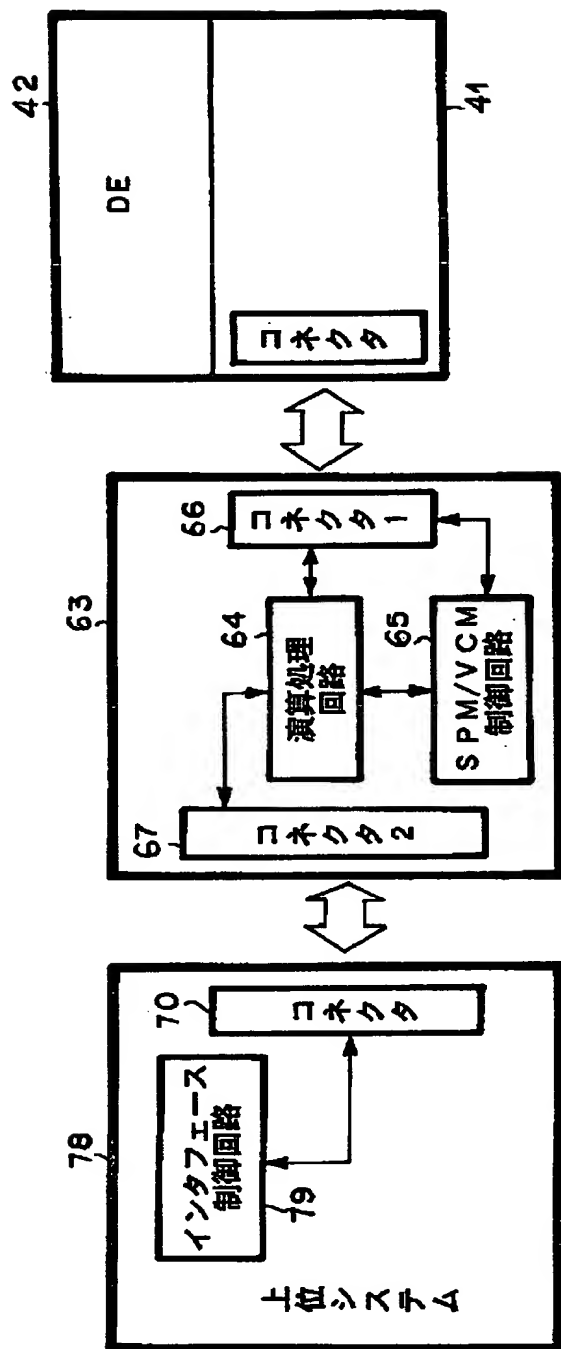


【図 3】

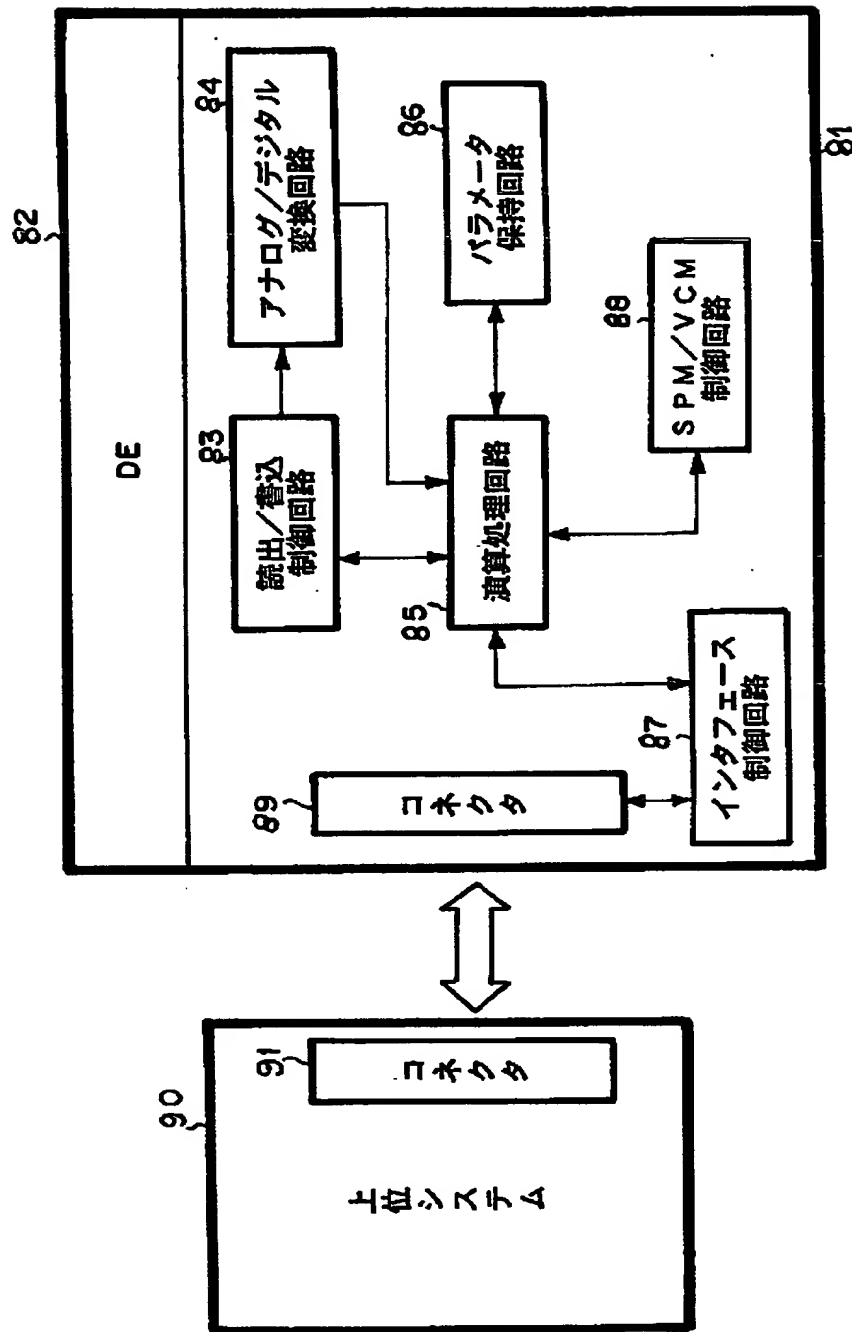




【図4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 磁気ディスク装置における原価低減と小型化を実現することにある。

【解決手段】 磁気ディスク装置の印刷回路板を印刷回路板 1 と印刷回路板 13 とに分割し、DE (Disk Enclosure) 2 に一対一に組み合わせるのは印刷回路板 1 のみとする。印刷回路板 1 は、データ読込／書込制御回路 6 と、印刷回路板 13 との接続用コネクタ 3 と、DE 2 固有のパラメータを保持する回路 4 と、アナログ／デジタル変換回路 5 とから構成される。印刷回路板 13 は、印刷回路板 1 との接続用コネクタ 14 と、上位システムとのインタフェース制御回路 16 と、上位システム 18 との接続用コネクタ 17 と、SPM (Spindle Motor)／VCM (Voice Coil Motor) 制御回路 18 と、演算処理回路 15 とから構成される。磁気ディスク装置を換装する場合、印刷回路板 13 はそのまま使用し、DE 2／印刷回路板 1 をこれと同構成の DE 8／印刷回路板 7 と交換する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社